

Avaliação Participativa de Porta-enxertos Tolerantes à Morte Precoce do Pessegueiro



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2017

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 449

Avaliação Participativa de Porta-enxertos Tolerantes à Morte Precoce do pessegueiro

Newton Alex Mayer
Bernardo Ueno
Editores técnicos

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: *Bárbara C. Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho (estagiária)*

Fotos de capa: Newton Alex Mayer

1ª edição

Obra digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

M468a Mayer, Newton Alex

Avaliação participativa de porta-enxertos

tolerantes à morte precoce do pessegueiro /

Newton Alex Mayer, Bernardo Ueno. – Pelotas: Embrapa

Clima Temperado, 2017.

35 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,

ISSN 1516-8840 ; 449)

1. Pêssego. 2. Porta enxerto. 3. Prunus.
I. Ueno, Bernardo. II. Título. III. Série.

CDD 634.25

©Embrapa 2017

Autores

Newton Alex Mayer

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Bernardo Ueno

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Apresentação

A Embrapa Clima Temperado possui histórica contribuição nos avanços tecnológicos em espécies frutíferas de caroço (pessegueiro, nectarineira e ameixeira), a qual vem auxiliando no desenvolvimento dessas culturas no Brasil e também em outros países. Particularmente, no Estado do Rio Grande do Sul, um dos principais problemas agrônômicos que a persicultura enfrenta é a morte precoce do pessegueiro, síndrome cujas causas ainda não estão totalmente elucidadas. Novamente, somos convocados a encontrar soluções.

Diversos são os fatores bióticos e abióticos que interagem em um sistema de produção vegetal em condições de campo, cuja combinação irá determinar se haverá ou não bem-estar das plantas, se haverá ou não sucesso no empreendimento. Alguns desses fatores são passíveis de interferência humana e, portanto, é onde a pesquisa deve atuar.

No caso das espécies frutíferas de caroço, um dos fatores que pode e deve ser controlado é o uso de porta-enxertos com características de interesse, adaptados às condições edafoclimáticas de uma microrregião, e sua preservação por meio de um método clonal de propagação. A Embrapa Clima Temperado vem realizando, ao longo dos últimos dez anos, trabalho de seleção clonal de porta-enxertos

com foco na tolerância à morte precoce do pessegueiro.

A presente publicação sintetiza informações da avaliação participativa em uma unidade de observação com porta-enxertos clonais, em área com histórico da morte precoce do pessegueiro, realizada por agricultores, pesquisadores, estudantes, técnicos e industriários ligados à cadeia produtiva do pêssego.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Avaliação Participativa de Porta-enxertos Tolerantes à Morte Precoce do pessegueiro.....	9
Introdução	9
Material e Métodos	12
Resultados e Discussão	24
Considerações Finais	31
Referências	33

Avaliação Participativa de Porta-enxertos Tolerantes à Morte Precoce do pessegueiro

Newton Alex Mayer
Bernardo Ueno

Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul, um dos principais problemas agrônômicos que a cultura do pessegueiro enfrenta é a morte precoce, que foi constatada pela primeira vez no final da década de 1970, no interior do município de Pelotas. A morte precoce do pessegueiro é uma síndrome, cujas causas envolvem diversos fatores bióticos e abióticos, e assemelha-se à *Peach Tree Short Life* (PTSL), que ocorre no sudeste dos Estados Unidos (CAMPOS et al., 2014; MAYER; UENO, 2012;). Pomares mais severamente afetados foram encontrados na região de Pelotas e da Campanha, com danos bastante variáveis em cada pomar, podendo chegar até a 90% de plantas afetadas (mortas ou parcialmente mortas), o que reduz bastante a vida útil dos pomares (MAYER et al., 2009; MAYER; UENO, 2012).

Os sintomas visíveis, normalmente, ocorrem após o período de dormência, com ausência de brotação, brotações fracas ou murchamento, além de morte de brotos, e de parte ou mesmo de toda a copa. Nas pernadas das plantas com sintomas, ocorrem lesões na casca, escurecimento dos tecidos abaixo da casca e, em alguns casos, ocorre a exsudação da seiva em forma de borbulhas, quando realiza-se o corte do ramo, além de odor azedo característico (CAMPOS et al., 1998, 2014 MAYER; UENO, 2012). Outra característica, também

observada na morte precoce do pessegueiro, é que o porta-enxerto normalmente permanece vivo.

Uma das principais dificuldades para se investigar e aprofundar as pesquisas sobre a morte precoce no Estado do Rio Grande do Sul tem sido o desconhecimento sobre o material genético utilizado para a formação dos porta-enxertos. Os porta-enxertos têm sido tradicionalmente formados a partir da mistura varietal de caroços disponíveis nas indústrias processadoras de pêssegos (resíduo da industrialização), na região de Pelotas. Portanto, cada planta assim formada possui porta-enxerto com característica genética única, causando grande variabilidade entre as plantas do mesmo pomar, com diferentes reações à morte precoce do pessegueiro (MAYER et al., 2009; MAYER; UENO, 2012). Estudos realizados nos Estados Unidos mostram que há variabilidade na resposta aos danos da PTSL na cultivar-copa, dependendo do genótipo de porta-enxerto que foi usado, apontando que o caminho para a solução para esse problema está na seleção e adoção de porta-enxertos que conferem tolerância a essa síndrome. Após várias décadas de pesquisas sobre o tema, os prejuízos devidos à morte precoce do pessegueiro no sudeste dos Estados Unidos estão sendo drasticamente reduzidos com o lançamento e uso comercial dos porta-enxertos 'Guardian®' (OKIE et al., 1994), 'Sharpe' (BECKMAN et al., 2008) e 'MP-29®' (BECKMAN et al., 2012).

Diante desses problemas e histórica demanda, a Embrapa Clima Temperado iniciou, em 2007, trabalho de seleção clonal de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte precoce, em pomares comerciais com ocorrência da síndrome (MAYER et al., 2009; MAYER; UENO, 2015a). Esse trabalho baseia-se na hipótese da existência de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce em função da grande variabilidade genética existente no material utilizado para formar os porta-enxertos (misturas de caroços obtidas nas indústrias de conservas de pêssego), e na pressão de seleção existente nos

pomares (condições edafoclimáticas, microfauna e microflora do solo, diferentes práticas culturais e níveis tecnológicos adotados). Para comprovação dessa hipótese, também foram resgatados porta-enxertos suscetíveis à morte precoce, ou seja, provenientes de plantas com sintomas típicos da síndrome e com porta-enxertos vivos e brotados, para serem utilizados em unidades de observação como “testemunhas negativas” ou “porta-enxertos suscetíveis”.

Além da seleção clonal realizada nos pomares comerciais, outra estratégia adotada é a introdução de cultivares de porta-enxerto com características de interesse agrônomo para frutíferas de caroço. Assim, a Embrapa Clima Temperado introduziu o porta-enxerto clonal ‘Sharpe’ [‘Chickasaw’ (*Prunus angustifolia* Marsh.) x *Prunus* spp.] no Brasil (MAYER; UENO, 2015b). Essa cultivar é de domínio público e apresenta tolerância à PTSL que ocorre no sudeste dos Estados Unidos. Atualmente, ‘Sharpe’ consta no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o número 32.464, e está sendo utilizada em unidades de observação como cultivar de referência tolerante à morte precoce.

Ao longo de mais de dez anos de pesquisas sobre porta-enxertos, com foco em tolerância à morte precoce do pessegueiro, diversas situações foram presenciadas, nas visitas aos pomares comerciais gaúchos. Inúmeras foram as experiências, opiniões e sugestões relatadas pelos fruticultores relativas à morte precoce, as quais têm contribuído para uma melhor compreensão desse complexo problema. Sobretudo, o acompanhamento e a permissão dos fruticultores para que a seleção dos melhores porta-enxertos pudesse ser realizada em seus pomares, na fase inicial do projeto, foram fundamentais para a obtenção do melhor germoplasma existente nas condições de cultivo do Estado do Rio Grande do Sul. Acredita-se que, além da tolerância à morte precoce do pessegueiro, alguns acessos também possam tolerar condições de estresse por seca, encharcamento, baixos níveis de

fertilidade e de pH do solo, por terem sido provenientes de áreas com essas condições, em alguns casos.

O porta-enxerto é um componente da planta enxertada que normalmente é esquecido, por se encontrar praticamente invisível e dentro do solo. Assim, metodologias de avaliação participativa podem ser bastante didáticas para se evidenciar os efeitos dos porta-enxertos nas copas das plantas.

O objetivo deste trabalho foi apresentar dados da avaliação participativa realizada por agricultores, técnicos, pesquisadores, estudantes e industriários do setor de conservas em uma tarde de campo, sobre porta-enxertos e sintomas da morte precoce em pessegueiros 'Granada', de uma unidade de observação conduzida na colônia Santa Áurea, em Pelotas-RS.

Material e Métodos

Nos anos de 2012 e 2013 foram produzidas mudas do pessegueiro 'Granada' (RASEIRA et al., 2014) por enxertia em "T-invertido", sobre 20 porta-enxertos clonais propagados por estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente. As identificações dos porta-enxertos clonais e características são apresentadas na Tabela 1. O sistema de produção das mudas foi em citropotes (3.780 mL de capacidade, com 150 mm x 150 mm x 350 mm de dimensões externas e furo de drenagem de 38,5 mm), contendo substrato comercial composto de mistura de casca de pínus, turfa e vermiculita. Os citropotes foram mantidos sobre bancadas de ferro galvanizado, equipadas com sistema de fertirrigação localizada, no interior de uma estufa agrícola com cobertura plástica, na Embrapa Clima Temperado em Pelotas-RS. As mudas provenientes desse sistema de produção foram denominadas mudas do "sistema alternativo".

Tabela 1. Identificação e características dos acessos utilizados como porta-enxerto da cultivar Granada, em área com histórico de morte precoce do pessegueiro.

Identificação do porta-enxerto	Espécie	Característica de interesse	Referências
VEH-AGA-12-01	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
VEH-AGA-12-02	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
VEH-AGA-12-03	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
VEH-AGA-12-04	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
VEH-AGA-12-05	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
VEH-AGA-12-06	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
VEH-AGA-12-07	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
RB-MAC-12-08	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
RB-MAC-12-10	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
RB-MAC-12-11	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer e Ueno (2015a)
WFM-ESM-07-01	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer et al. (2009)
WFM-ESM-07-02	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer et al. (2009)
WFM-ESM-07-03	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer et al. (2009)
WFM-ESM-07-04	<i>Prunus persica</i>	tolerância à morte precoce do pessegueiro	Mayer et al. (2009)

Identificação do porta-enxerto	Espécie	Característica de interesse	Referências
JFMP	<i>Prunus persica</i>	tolerância ao déficit hídrico	inexistente
CC993	<i>Prunus persica</i>	pessegueiro ornamental de folhas vermelhas; variabilidade genética	inexistente
Mirabolano 29C (*)	<i>Prunus cerasifera</i>	Variabilidade genética. É moderadamente resistente a <i>Phytophthora cactorum</i> .	Layne (1987)
Sharpe	['Chickasaw' (<i>P. angustifolia</i> Marsh.) x <i>Prunus</i> spp.]	facilidade de propagação por estacas lenhosas; tolerante à PTSL; resistente a <i>Meloidogyne incognita</i> e <i>M. floridensis</i> ; ausência de infestação por <i>Grapholita molesta</i> ; reduz vigor.	Beckman et al. (2008); Mayer e Ueno (2015b); Bernardi et al. (2017)
SUS-VEH-AGA-12-01	<i>Prunus persica</i>	acesso suscetível à morte-precoce do pessegueiro, utilizado como controle negativo	Mayer e Ueno (2015a)
SUS-VEH-AGA-12-03	<i>Prunus persica</i>	acesso suscetível à morte-precoce do pessegueiro, utilizado como controle negativo	Mayer e Ueno (2015a)

As mudas (Figura 1) foram levadas para plantio em área particular com histórico de morte precoce do pessegueiro localizada na Colônia Santa Áurea, 7º Distrito de Pelotas-RS, para constituir uma unidade de observação com porta-enxertos clonais. Previamente ao plantio, o solo da área foi amostrado, para análise química, e as correções de pH e de fertilidade realizadas conforme a recomendação (SBCE/CQFS, 2004). As mudas foram plantadas em 06/08/2014, no espaçamento de 5,5 m x 1,70 m (1.070 plantas ha⁻¹), sendo dispostas em quatro linhas de plantio, que constituíram os quatro blocos ao acaso do delineamento experimental. Foram despontadas a 50 cm de altura, para estimular brotação lateral (Figura 2) e condução no formato de “taça fechada”.



Fotos: Newton Alex Mayer

Figura 1. a) Mudas do pessegueiro 'Granada' enxertadas em porta-enxertos clonais e produzidas em citropotes contendo substrato comercial, prontas para o plantio; **b)** aspecto do sistema radicular da muda do "sistema alternativo", com uso de porta-enxerto clonal selecionado como tolerante à morte precoce do pessegueiro.



Figura 2. a) Pessegueiro 'Granada' enxertado sobre a seleção clonal VEH-AGA-12-03 aos 40 dias após o plantio, ilustrando-se, também, a pedregosidade do solo; **b)** aspecto geral dos pessegueiros 'Granada' enxertados sobre seleções clonais potencialmente tolerantes à morte-precoce, ilustrando-se rápido crescimento inicial aos 4 meses após o plantio.

Nas áreas adjacentes aos quatro blocos experimentais, o produtor realizou o plantio de mudas de 'Granada' provenientes do "sistema convencional", ou seja, com porta-enxertos formados a partir de misturas de caroços da indústria de conservas, viveiro em condição de campo e mudas adquiridas na forma de raiz nua (MAYER et al., 2014). O preparo prévio do solo dessas áreas foi o mesmo realizado para a área experimental com as mudas do "sistema alternativo".

Na unidade de observação, ainda no primeiro ano de cultivo, um dos porta-enxertos utilizados (Mirabolano 29C) apresentou incompatibilidade de enxertia e todas as quatro plantas (repetições) morreram. No inverno de 2015, o produtor realizou o replantio nessas quatro falhas com mudas do "sistema convencional" (raiz nua e porta-enxerto proveniente de caroços da indústria). Em 08 de junho de 2016, foi realizada amostragem de solo na unidade de observação em duas profundidades (0-20 cm e 20-40 cm), para análise química, cujos resultados e interpretação encontram-se nas Tabelas 2 e 3.

No primeiro semestre de 2017, sintomas de danos na casca das plantas se tornaram bastante visíveis, com nítidas diferenças tanto entre as plantas da unidade de observação, como comparativamente às plantas cujas mudas foram produzidas pelo sistema convencional. Uma tarde de campo foi então organizada, para o dia 27/07/2017, intitulada "Avaliação participativa de porta-enxertos e da morte-precoce do pessegueiro", para demonstrar esses efeitos.

Para identificação das fileiras de plantio e das plantas provenientes dos dois sistemas de produção de mudas (convencional e alternativo), as quatro fileiras de plantio dos pessegueiros com mudas do sistema convencional foram numeradas, sequencialmente, em fileiras 1, 2, 3 e 4 com etiquetas na cor amarela. Ao lado, as quatro fileiras dos pessegueiros, cujas mudas foram produzidas no sistema alternativo, foram numeradas sequencialmente em fileiras 5, 6, 7 e 8 com etiquetas na cor verde. Todas as plantas (assintomáticas e

sintomáticas) ou os locais onde havia plantas que morreram foram identificadas com etiquetas plásticas numeradas em ordem crescente (de 1 a 20) dentro de cada fileira de plantio, nas cores amarela (sistema convencional) e verde (sistema alternativo) (Figura 3), totalizando 80 plantas de cada sistema de produção de mudas.

Tabela 2. Resultados e interpretação da análise de solo na unidade de observação com porta-enxertos clonais para o pessegueiro ‘Granada’, em área com histórico de morte precoce. Amostras coletadas em 08 de junho de 2016. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Profundidade	pHágu 1:1	Índice SMP	M.O. (%)	P		Ca	Mg	Al		H + Al	K	Saturação (%)		CTC pH 7
				mg dm ³	mg dm ³			cmolc dm ³	cmolc dm ³			Al	Bases	
0-20 cm	7,2 (A)	7,0	2,9 (M)	15,7 (M)	65 (A)	6,6 (A)	2,1 (A)	0,0	0,0	1,4	0,2	0,0 (Mb)	86 (A)	10,3 (M)
20-40 cm	7,0 (A)	7,0	1,9 (B)	9,8 (M)	56 (M)	4,1 (A)	1,5 (A)	0,0	0,0	1,3	0,1	0,0 (Mb)	81 (A)	7,0 (M)

Interpretação das análises químicas (SBCS/CQFS, 2004): Mb = muito baixo; B = baixo; M = médio; A = alto; Ma = muito alto.

Tabela 3. Resultados e interpretação da análise de solo na unidade de observação com porta-enxertos clonais para o pessegueiro ‘Granada’, em área com histórico de morte precoce. Amostras coletadas em 08 de junho de 2016. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

Profundidade	Argila (%)	B		Cu		Zn		Fe	
		mg dm ³	mg dm ³	mg dm ³	mg dm ³	mg dm ³	mg dm ³	g dm ³	g dm ³
0-20 cm	18	0,1 (M)	1,2 (A)	6,2 (A)	2,3 (B)	0,7			
20-40 cm	21	0,2 (M)	1,3 (A)	13,6 (A)	2,9 (M)	0,6			

Interpretação das análises químicas (SBCS/CQFS, 2004): Mb = muito baixo; B = baixo; M = médio; A = alto; Ma = muito alto.



Fotos: Bernardo Ueno.

Figura 3. a) Identificação das quatro fileiras e das plantas cujas mudas foram provenientes do sistema convencional (etiquetas amarelas); **b)** identificação das quatro fileiras de plantas cujas mudas foram provenientes do sistema alternativo (etiquetas verdes).

Foi elaborada uma ficha de avaliação (Figura 4), contendo duas colunas, sendo uma em amarelo e outra em verde, para que cada participante do evento pudesse realizar a avaliação de uma fileira do sistema convencional e de uma fileira do sistema alternativo (porém, sem saber o significado das cores), respectivamente, atribuindo notas (péssimo, ruim, aceitável, bom ou excelente) a cada uma das 20 plantas de cada fileira. No cabeçalho da ficha, foi disponibilizado espaço para o nome do avaliador (preenchimento opcional) e assinalação da categoria.

Na data do evento, em 27/07/2017, os pessegueiros ‘Granada’ estavam em início de floração, praticamente sem brotação visível, e a poda de produção ainda não havia sido feita em 2017. Os participantes foram divididos em oito grupos e cada grupo contou com um guia, o que permitiu a avaliação simultânea das oito fileiras de plantio (Figura 5). Foi solicitado que os aspectos a serem observados, pelos participantes, aludissem exclusivamente os sintomas da morte precoce do pessegueiro visíveis naquele momento, ou seja, a presença de cancrios e de lesões na casca das pernadas das plantas, nos ramos, a sanidade visual (ausência de partes mortas ou comprometidas das plantas) e a aparência geral da planta (Figuras 6 e

7). Em caso de morte da planta, orientou-se para que fosse atribuída a nota “péssimo”. Aspectos relativos à poda de formação, do ano anterior, não deveriam ser observados, para definição da nota. A critério de cada avaliador, cada planta deveria receber uma nota, marcando-se um “X” na opção escolhida (péssimo, ruim, aceitável, bom ou excelente). Não foi informado aos avaliadores, antes do início das avaliações, o que estava sendo testado nas plantas de cores amarela e verde, de forma que todos pudessem realizar sua avaliação de forma imparcial.

Avaliação participativa de porta-enxertos e da morte-precoce do pessegueiro

Nome do avaliador (opcional): _____

<input type="checkbox"/> Pesquisador	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Produtor rural
<input type="checkbox"/> Extensionista	<input type="checkbox"/> Técnico da indústria	<input type="checkbox"/> Outro _____
<input type="checkbox"/> Estudante	<input type="checkbox"/> Viveirista	

planta	nota				
20	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
19	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
18	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
17	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
16	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
15	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
14	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
13	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
12	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
11	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
10	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
9	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
8	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
7	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
6	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
5	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
4	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
3	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
2	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
1	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
Linha	1	2	3	4	

planta	nota				
20	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
19	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
18	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
17	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
16	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
15	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
14	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
13	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
12	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
11	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
10	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
9	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
8	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
7	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
6	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
5	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
4	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
3	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
2	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
1	péssimo	ruim	aceitável	bom	excelente
Linha	5	6	7	8	

Figura 4. Ficha elaborada para avaliação participativa de porta-enxertos e de sintomas da morte-precoce do pessegueiro, sendo 20 plantas do sistema convencional (amarelo) e 20 plantas do sistema alternativo (verde) de produção de mudas.



Figura 5. Avaliação participativa de porta-enxertos e de sintomas da morte-precoce do pessegueiro, em pessegueiros ‘Granada’ com três anos de idade, com mudas produzidas pelo sistema convencional (quatro fileiras com etiquetas amarelas, à esquerda) e com mudas do sistema alternativo (quatro fileiras com etiquetas verdes, à direita).

Os dados obtidos, dos 84 avaliadores, foram tabulados em planilha Excel®, para elaboração de gráficos tipo pizza. Com relação às quatro plantas replantadas em 2015 na unidade de observação, com o uso de mudas do sistema convencional, as mesmas também foram avaliadas. Os dados dessas plantas, porém, não foram contabilizados neste trabalho.

Para a análise estatística, as notas foram transformadas em números, da seguinte forma: péssimo = 0; ruim = 1; aceitável = 2; bom = 3; excelente = 4. As médias das notas de cada tipo de muda (convencional x alternativo) foram comparadas pelo teste de Scott

Knott, sendo cada linha de plantio correspondente a um bloco. Dentro do sistema alternativo, as médias de cada tratamento (porta-enxerto clonal) também foram comparadas entre si pelo teste Scott Knott, sendo cada parcela correspondente a uma planta.



Fotos: Newton Alex Mayer

Figura 6. Pessegueiros 'Granada' com três anos de idade, cujas mudas foram produzidas pelo sistema convencional, apresentando sintomas de morte precoce do pessegueiro, com cancos e lesões na casca das pernas principais, características observadas pelos avaliadores na atribuição de notas.



Figura 7. Pessegueiros 'Granada' com três anos de idade, cujas mudas foram produzidas no sistema alternativo, com ausência de lesões e cancos na casca das pernas principais, características observadas pelos avaliadores na atribuição de notas.

Resultados e Discussão

A análise química do solo indicou que, em geral, a área apresentava satisfatórios níveis de fertilidade, com pH neutro, sem presença de Al, níveis médios de P, altos níveis de Ca e Mg e alta saturação por bases, porém com baixos níveis de matéria orgânica (Tabelas 2 e 3).

Foram recebidas 84 fichas de avaliação preenchidas. Do total, 62% dos avaliadores informaram seu nome e 38% não informaram (Figura 8). Na distribuição percentual das classes dos avaliadores, os dados revelaram, em ordem decrescente, os seguintes números: produtor rural (47%), pesquisador (19%), extensionista (11%), não informado (7%), estudante (6%), outro (6%), industrial (2%), técnico da indústria (2%) e viveirista (0%) (Figura 9).

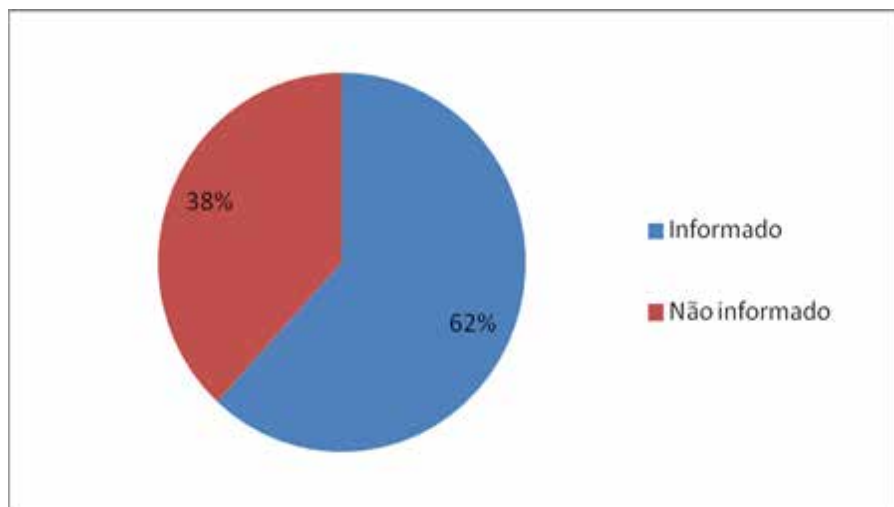


Figura 8. Percentuais de avaliadores que informaram ou não seu nome na ficha de avaliação, em tarde de campo sobre porta-enxertos e morte precoce do pessegueiro.

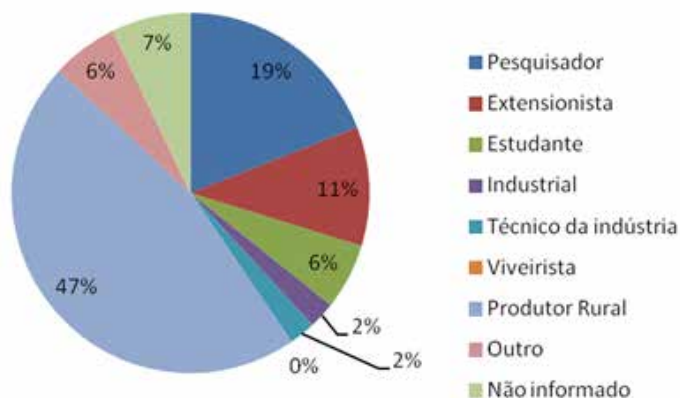


Figura 9. Distribuição percentual dos avaliadores por atividade, segundo informado nas fichas de avaliação, em tarde de campo sobre porta-enxertos e morte-precoce do pessegueiro.

Os 84 avaliadores foram igualmente distribuídos em oito grupos, o que permitiu a realização de 21 avaliações em cada uma das oito fileiras de plantio (Figura 10).



Figura 10. Número de avaliações realizadas em cada fileira de plantio, em tarde de campo sobre porta-enxertos e morte-precoce do pessegueiro.

Com relação às notas atribuídas pelos 84 avaliadores às plantas provenientes dos dois sistemas de produção de mudas, ficou bastante evidente que as plantas do “sistema convencional” apresentaram mais sintomas de morte-precoce nas pernas das plantas do que aquelas do “sistema alternativo”. Às plantas do sistema convencional, notas “péssimo” (16%) e “ruim” (32%) (Figura 11) foram maiores do que as atribuídas às plantas do sistema alternativo, com 5% para “péssimo” e 18% para “ruim” (Figura 12). Notas “aceitável” foram similares nos dois sistemas (convencional = 28%; alternativo = 27%). Por consequência, as notas “bom” (18%) e “excelente” (5%) foram menores no sistema convencional, comparativamente ao sistema alternativo (32% para “bom”; e 16% para “excelente”). Os percentuais de plantas sem nota foram bem baixos (1% no convencional e 2% no alternativo).

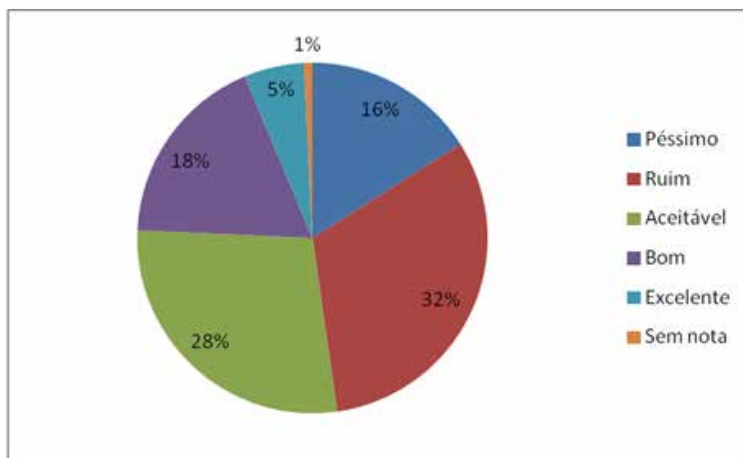


Figura 11. Distribuição percentual das notas atribuídas pelos 84 avaliadores aos pessegueiros cultivados em área com histórico de morte precoce, cujas mudas foram produzidas pelo sistema convencional (viveiro a campo, com uso de misturas de caroços da indústria para produção dos porta-enxertos e mudas em raiz nua).

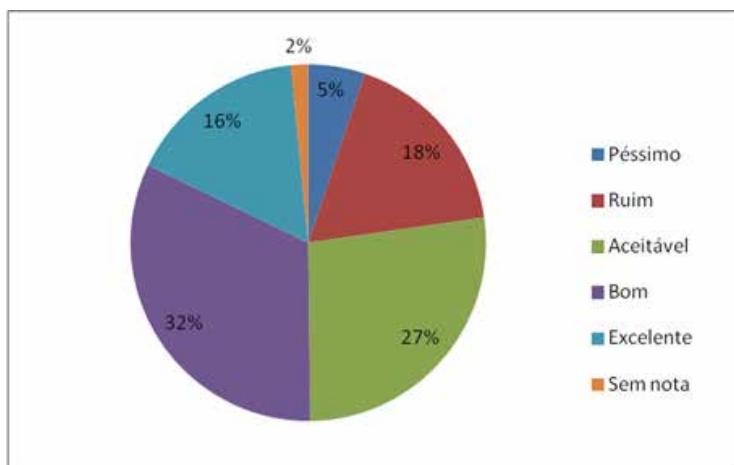


Figura 12. Distribuição percentual das notas atribuídas pelos 84 avaliadores aos 80 pessegueiros cultivados em área com histórico de morte precoce, cujas mudas foram produzidas no sistema alternativo (em citropotes com o uso de porta-enxertos clonais).

A comprovação de que as maiores notas foram atribuídas às plantas do sistema alternativo também pôde ser efetuada estatisticamente (Tabela 4). Esses dados revelam de forma clara que o uso de porta-enxertos clonais, produzidos em citropotes contendo substrato comercial, podem reduzir significativamente os sintomas de cancos e de lesões nas pernas das plantas, especialmente em áreas com histórico da síndrome e com alguma restrição física de solo. Na área em que a unidade foi conduzida, embora não houvesse limitação química, observou-se pequena profundidade da camada arável do solo, predominância de areia grossa e nível de pedregosidade. Essas características, aliadas às diversas situações presenciadas nas visitas técnicas realizadas a pomares comerciais com morte precoce, evidenciam que limitações físicas de solo são determinantes para a ocorrência da morte precoce do pessegueiro. A quantificação das variáveis físicas do solo e a sua correlação com a ocorrência da morte precoce é um tema que necessita ser aprofundado pela pesquisa.

Do total das 80 plantas avaliadas do sistema convencional, 6 encontravam-se completamente mortas, enquanto que apenas uma estava morta no lote com plantas do sistema alternativo (RB-MAC-12-11). A causa da morte dessas plantas, porém, não foi determinada. Em outra unidade de observação na Colônia Santa Clara (Canguçu-RS), também com a cultivar Granada enxertada nos mesmos porta-enxertos clonais, foi verificada a morte de 5 plantas sobre o porta-enxerto RB-MAC-12-11 nos primeiros 3 anos, das 12 mudas plantadas no inverno de 2014.

Tabela 4. Análise estatística das notas atribuídas por 84 avaliadores aos sintomas de morte precoce em 80 pessegueiros, cujas mudas foram produzidas pelo sistema convencional, e em 80 pessegueiros cujas mudas foram produzidas pelo sistema alternativo.

Tipo de muda e porta-enxerto	Nota média atribuída
Sistema convencional (viveiro a campo, misturas de caroços da indústria para produzir porta-enxertos e mudas em raiz nua)	1,66 b
Sistema alternativo (em citropotes, com uso de porta-enxertos clonais selecionados e mudas em torrão com substrato)	2,38 a
F _{tipo de muda}	23,65*
F _{blocos}	1,21 ^{ns}
CV (%)	10,45

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. * significativo a 95% de confiança; ^{ns} não significativo. Classes de notas: 0 = péssimo; 1= ruim; 2= aceitável; 3=bom; 4=excelente.

A análise estatística das notas atribuídas pelos 84 avaliadores, quando compara-se os 19 porta-enxertos clonais, revelou a existência de dois grupos distintos. O grupo com as maiores notas foi composto por seis porta-enxertos clonais (VEH-AGA-12-04, VEH-AGA-12-06, RB-MAC-12-08, WFM-ESM-07-01, WFM-ESM-07-03 e WFM-ESM-07-04)

selecionados como potencialmente tolerantes à morte-precoce pela metodologia da decepta abaixo do ponto de enxertia (MAYER et al., 2009), além dos clones JFMP e da testemunha suscetível SUS-VEH-AGA-12-01. O outro grupo, com as menores notas de avaliação, foi composto por oito seleções de porta-enxertos clonais selecionados pela mesma metodologia (VEH-AGA-12-01, VEH-AGA-12-02, VEH-AGA-12-03, VEH-AGA-12-05, VEH-AGA-12-07, RB-MAC-12-10, RB-MAC-12-11 e WFM-ESM-07-02), além de CC993, da cultivar Sharpe e da testemunha suscetível SUS-VEH-AGA-12-03. Esses dados comprovam, mais uma vez, a variabilidade genética existente nos pomares comerciais de pessegueiro em que as seleções foram realizadas (MAYER et al., 2009; MAYER; UENO, 2015a), pois clones provenientes de um mesmo pomar apresentaram comportamentos diferentes como porta-enxerto da cultivar Granada, sendo que essa reação foi perceptível pelos avaliadores (Tabela 5).

Tabela 5. Códigos dos porta-enxertos clonais utilizados para o pessegueiro 'Granada', e respectivas notas atribuídas por 84 avaliadores aos sintomas de morte precoce do pessegueiro.

Código porta-enxerto clonal	Notas médias atribuídas
VEH-AGA-12-01	2,30 b
VEH-AGA-12-02	1,80 b
VEH-AGA-12-03	1,96 b
VEH-AGA-12-04	2,77 a
VEH-AGA-12-05	2,17 b
VEH-AGA-12-06	2,79 a
VEH-AGA-12-07	2,40 b
RB-MAC-12-08	3,18 a
RB-MAC-12-10	2,25 b
RB-MAC-12-11	2,30 b
WFM-ESM-07-01	2,91 a
WFM-ESM-07-02	1,91 b
WFM-ESM-07-03	2,91 a
WFM-ESM-07-04	2,85 a
JFMP	2,61 a
CC993	1,89 b
Sharpe	1,03 b
SUS-VEH-AGA-12-01	2,61 a
SUS-VEH-AGA-12-03	2,23 b
F porta-enxerto	2,83**
F bloco	4,84**
CV (%)	25,82

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-knott. * significativo a 95% de confiança; ** não significativo. Classes de notas: 0 = péssimo; 1= ruim; 2= aceitável; 3=bom; 4=excelente.

A morte precoce do pessegueiro é uma complexa síndrome que envolve diversos agentes bióticos e abióticos, sendo que os sintomas

são bastante variáveis de um ano para outro. Assim, as avaliações deverão continuar nos próximos anos, visando a continuidade do processo de seleção dos melhores porta-enxertos clonais, para que se identifique, efetivamente, aquele(s) porta-enxerto(s) que reduz(am) os sintomas, tenha(m) boa longevidade e induza(m) boa produção e qualidade aos frutos. O lançamento de uma cultivar de porta-enxerto clonal com essas características é o objetivo final do trabalho de pesquisa.

Considerações Finais

Com os dados obtidos das 84 avaliações realizadas é possível fazer as seguintes considerações:

a) A avaliação participativa é uma ferramenta bastante útil para avaliação de seleções e de cultivares em condição de campo, pois além de fornecer informações imparciais, aproxima os diferentes agentes de uma cadeia produtiva e tornam mais didáticos e compreensíveis alguns procedimentos utilizados na experimentação.

b) No presente trabalho, a metodologia adotada para avaliação participativa atendeu plenamente ao objetivo, pois transmitiu, de forma simples e didática, a mensagem de que, em áreas com histórico de morte precoce e/ou com alguma restrição físico-química de solo, podem existir notáveis diferenças de reação dos pessegueiros à morte precoce, em função do método de propagação e do genótipo utilizado como porta-enxerto.

c) Todos os avaliadores foram unânimes em afirmar que os pessegueiros 'Granada', cujas mudas foram produzidas pelo "sistema alternativo", apresentaram menor incidência de cancrios e de lesões na casca das pernas das plantas, comparativamente às plantas obtidas

do “sistema convencional”. Essas afirmações foram comprovadas estatisticamente pelos dados registrados nas fichas de avaliação.

d) Seis porta-enxertos clonais, selecionados como tolerantes à morte precoce do pessegueiro, se destacaram positivamente, apresentaram menor incidência de sintomas visíveis da morte precoce e receberam as maiores notas (VEH-AGA-12-04, VEH-AGA-12-06, RB-MAC-12-08, WFM-ESM-07-01, WFM-ESM-07-03, WFM-ESM-07-04), o que demonstra a importância do trabalho de seleção clonal realizado em condições de “pressão de seleção” a campo.

e) Contrariando as expectativas, o porta-enxerto ‘Sharpe’ não apresentou desempenho satisfatório, devido ao baixo vigor e nota recebida (1,03) nas avaliações.

Agradecimentos

À Embrapa e ao CNPq, pelo apoio financeiro; ao persicultor Dari Albino Bender Bosembecker e família, pelo apoio na condução da unidade de observação; às entidades que apoiaram a realização da tarde de campo (Sindicato das Indústrias de Doces e Conservas Alimentícias de Pelotas – SINDOCOPEL; Associação dos Produtores de Pêssego da Região de Pelotas – APPRP; Prefeitura Municipal de Pelotas; Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pelotas e Emater/RS).

Referências

BECKMAN, T. G.; CHAPARRO, J. X.; SHERMAN, W. B. 'MP-29': a clonal interspecific hybrid rootstock for peach. **HortScience**, v. 47, n. 1, p. 128-131, 2012.

BECKMAN, T. G.; CHAPARRO, J. X.; SHERMAN, W. R. 'Sharpe': a clonal plum rootstock for peach. **HortScience**, Alexandria, v. 43, n. 7, p. 2236-2237, 2008.

BERNARDI, D.; LAZZARI, J. C.; ANDREAZZA, F.; MAYER, N. A.; BOTTON, M.; NAVA, D. E. Susceptibility, oviposition preference, and biology of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) in *Prunus* spp. rootstock genotypes. **Environmental Entomology**, v. 46, n. 4, p. 871-877, 2017.

CAMPOS, A. D.; CARNEIRO, R. M. D. G.; FINARDI, N. L.; FORTES, J. F. Morte precoce de plantas. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p. 280-295.

CAMPOS, A. D.; CARNEIRO, R. M. D. G.; GOMES, C. B.; MAYER, N. A. Morte precoce de plantas. In: RASEIRA, M. C. B., PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 509-530.

LAYNE, R. E. C. Peach rootstocks. In: ROM, R. C.; CARLSON, R. F. **Rootstocks for fruit crops**. New York: John Wiley & Sons, 1987. p. 185-216.

MAYER, N. A.; BIANCHI, V. J.; CASTRO, L. A. S. Porta-enxertos. In: CARVALHO, F. L. C.; RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p.173-223.

MAYER, N. A.; UENO, B. **A morte-precoce do pessegueiro e suas relações com porta-enxertos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 42 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 359).

MAYER, N. A.; UENO, B. **‘Sharpe’**: porta-enxerto para pessegueiro introduzido no Brasil pela Embrapa Clima Temperado. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015b. 27 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 392).

MAYER, N. A.; UENO, B. Sete ciclos de seleção clonal de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte-precoce do pessegueiro. In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO PRUNUS SIN FRONTERAS, 6., 2015, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015a. p. 133-136.

MAYER, N. A.; UENO, B.; ANTUNES, L. E. C. **Seleção e clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 13 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 209).

OKIE, W. R.; BECKMAN, T. G.; NYCZEPIR, A. P.; REIGHARD, G. L.; NEWALL, W. C.; ZEHR, E. I. BY520-9: a peach rootstock for the Southeastern United States that increases scion longevity. **HortScience**, v. 29, n. 6, p. 705-706, 1994.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H.; BARBOSA, W. Cultivares: descrição e recomendação. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 73-141.

SBCS - CQFS RS/SC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO - COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p.



Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14175